

51
PCT/JP 07/02405

日本国特許庁 10.07.97

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/029608 3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1996年10月18日

REC'D 05 SEP 1997

WIPO PCT

出願番号
Application Number:

平成 8年特許願第276634号

出願人
Applicant(s):

富士通株式会社

PRIORITY DOCUMENT

1997年 8月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

荒井 寿光
特許庁長官

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 河西 純一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 森岡 宗知

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 竹中 正司

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代表者】 関澤 義

【代理人】

【識別番号】 100070150

【郵便番号】 150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン
プレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置の製造方法及び半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも可撓性基材に半導体素子及びリードが配設された構成の配線基板を金型内に装着し、統いて前記半導体素子の配設位置に封止樹脂を供給して前記半導体素子を樹脂封止する樹脂封止工程と、

前記配線基板に形成されたリードと電気的に接続するよう突起電極を形成する突起電極形成工程とを有する半導体装置の製造方法において、

前記半導体素子を樹脂封止する手段として、圧縮成形法を用いたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、

前記配線基板を形成する際、前記半導体素子を収納するキャビティ部が形成された枠体を配設することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で、前記金型の前記配線基板と対向する位置に前記封止樹脂に対する離型性の良好なフィルムを配設し、前記金型が前記フィルムを介して前記封止樹脂と接触するよう構成したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で、前記金型の前記配線基板と対向する位置に前記封止樹脂に対する離型性の良好な板状部材を配設し、前記金型が前記板状部材を介して前記封止樹脂と接触するよう構成したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の半導体装置の製造方法において、

前記板状部材として放熱性の良好な材料を選定したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる金型に、余剰樹脂を除去すると共に前記金型内における封止樹脂の圧力を制御する余剰樹脂除去機構を設けたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

とする半導体装置。

【請求項12】 請求項11記載の半導体装置において、

前記配線基板を支持すると共に前記半導体素子を収納するキャビティ部が形成された枠体が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項13】 請求項11または12記載の半導体装置において、

前記突起電極は前記リードを塑性変形することにより形成されたメカニカルパンプであることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体装置の製造方法及び半導体装置に係り、特にチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置の製造方法及び半導体装置に関する。

近年、電子機器及び装置の小型化の要求に伴い、半導体装置の小型化、高密度化が図られている。このため、半導体装置の形状を半導体素子（チップ）に極力近づけることにより小型化を図った、いわゆるチップサイズパッケージ構造の半導体装置が提案されている。

【0002】

また、高密度化により多ピン化し、かつ半導体装置が小型化すると、外部接続端子のピッチが狭くなる。このため、省スペースに比較的多数の外部接続端子を形成しうる構造として、外部接続端子として突起電極（パンプ）を用いることが行われている。

【0003】

【従来の技術】

図41（A）は、従来のペアチップ（フリップチップ）実装に用いられる半導体装置の一例を示している。同図に示す半導体装置1は、大略すると半導体素子2（半導体チップ）、及び多数の突起電極4（パンプ）等とにより構成されている。

【0004】

半導体素子2の下面には外部接続端子となる突起電極4が、例えばマトリック

【0008】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図りうる半導体装置の製造方法及び半導体装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題は、下記の手段を講じることにより解決することができる。

請求項1記載の発明では、

少なくとも可撓性基材に半導体素子及びリードが配設された構成の配線基板を金型内に装着し、続いて前記半導体素子の配設位置に封止樹脂を供給して前記半導体素子を樹脂封止する樹脂封止工程と、

前記配線基板に形成されたリードと電気的に接続するよう突起電極を形成する突起電極形成工程とを有する半導体装置の製造方法において、

前記半導体素子を樹脂封止する手段として、圧縮成形法を用いたことを特徴とするものである。

【0010】

また、請求項2記載の発明では、

前記請求項1記載の半導体装置の製造方法において、

前記配線基板を形成する際、前記半導体素子を収納するキャビティ部が形成された枠体を配設することを特徴とするものである。

【0011】

また、請求項3記載の発明では、

前記請求項1または2記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で、前記金型の前記配線基板と対向する位置に前記封止樹脂に対する離型性の良好なフィルムを配設し、前記金型が前記フィルムを介して前記封止樹脂と接触するよう構成したことを特徴とするものである。

【0012】

また、請求項4記載の発明では、

前記請求項1または2記載の半導体装置の製造方法において、

前記折曲工程を実施した後に、前記樹脂封止工程と前記突起電極形成工程を実施することを特徴とするものである。

【0017】

また、請求項9記載の発明では、

前記請求項7または8記載の半導体装置の製造方法において、
前記延出部の先端部に前記半導体素子と接続される接続電極を形成しておき、
前記折曲工程の実施後に、前記半導体素子と前記接続電極とを接続する素子接続工程を行なうことを特徴とするものである。

【0018】

また、請求項10記載の発明では、

前記請求項8記載の半導体装置の製造方法において、
前記接続電極を千鳥状に配設すると共に、角部を曲線状に形成したことを特徴とするものである。

【0019】

また、請求項11記載の発明では、

半導体素子と、

外部接続端子として機能する突起電極と、

可撓性基材上に、前記半導体素子に一端が接続されると共に他端部が前記突起電極に接続されるリードが形成された配線基板と、

前記半導体素子を封止する封止樹脂とを具備する半導体装置において、

前記配線基板に前記半導体素子の形成位置より側方に長く延出すると共に折曲された延出部を形成し、前記延出部に前記突起電極が形成されていることを特徴とするものである。

【0020】

また、請求項12記載の発明では、

前記請求項11記載の半導体装置において、

前記配線基板を支持すると共に前記半導体素子を収納するキャビティ部が形成された枠体が設けられていることを特徴とするものである。

【0021】

なしの密着性の高い高信頼性樹脂の使用が可能となる。

また、請求項5記載の発明によれば、

板状部材として放熱性の良好な材料を選定したことにより、半導体素子で発生する熱は放熱板として機能する板状部材を介して放熱されるため、製造される半導体装置の放熱特性を向上させることができる。

【0027】

また、請求項6記載の発明によれば、

樹脂封止工程で用いられる金型に、余剰樹脂を除去すると共に金型内における封止樹脂の圧力を制御する余剰樹脂除去機構を設けたことにより、封止樹脂の計量を容易とすると共に、常に適正な樹脂量で突起電極の封止処理を行なうことができる。また、金型内における封止樹脂の圧力を制御することができるため、成形時における封止樹脂の圧力を均一化することができボイドの発生を防止することができる。

【0028】

また、請求項7、請求項8、または請求項11記載の発明によれば、

突起電極の形成領域を広く取ることができると共に、よって突起電極の配設ピッチを広く設定したり、また突起電極の配設数を多くすることが可能となる。この際、折曲工程の実施は樹脂封止工程の前であっても、また後であってもかまわない。

【0029】

また、請求項9記載の発明によれば、

延出部の先端部に半導体素子と接続される接続電極を形成しておき、折曲工程の実施後に、半導体素子と接続電極とを接続する素子接続工程を行なうことにより、延出部の折曲時においては半導体素子と接続電極とは接続されていない状態であるため、半導体素子と接続電極との電気的接続の信頼性を向上することができる。

【0030】

即ち、折曲工程前に半導体素子と接続電極とを接続しておくと、延出部の折曲時に半導体素子と接続電極との接続位置に負荷（折り曲げ処理により発生する負

起電極14、及び封止樹脂15等により構成されている。

半導体素子11はいわゆるベアチップであり、その下面には複数のバンプ電極16が形成されている。この半導体素子11は、フリップチップボンディングされることにより配線基板12に電気的にまた機械的に接続されている。

【0035】

配線基板12は、ベースフィルム17（可撓性基材）、リード18及び絶縁膜19（ソルダーレジスト）等により構成されている。ベースフィルム17は例えばポリイミド等の可撓性を有した絶縁性フィルムであり、このベースフィルム17には例えば銅箔等の導電性金属膜により所定パターンのリード18が形成されている。

【0036】

また、ベースフィルム17はリード18及び絶縁膜19に比べてその厚さが大であり、また機械的強度も高く設定されている。よって、リード18及び絶縁膜19はベースフィルム17に保持された構成とされている。また、上記のようにベースフィルム17は可撓性を有しており、かつリード18及び絶縁膜19は膜厚が薄いため、配線基板12は折り曲げ可能な構成とされている。更に、このベースフィルム17の略中央位置には、半導体素子11を装着するための装着孔17aが形成されている。

【0037】

一方、リード18は半導体素子11に配設されたバンプ電極16の数に対応して複数個形成されており、インナーリード部20及びアウターリード部21を一体的に形成した構成とされている。インナーリード部20はリード18の内側に位置する部分であり、半導体素子11のバンプ電極16が接合される部位である。また、アウターリード部21はインナーリード部20に対し外周に位置する部分であり、突起電極14が接続される部位である。

【0038】

また、絶縁膜19はポリイミド等の絶縁性の樹脂膜であり、突起電極14の形成位置にいは接続孔19aが形成されている。この接続孔を介してリード18と突起電極14とは電気的に接続される構成とされている。この絶縁膜19により

【0043】

また、半導体素子11が装着されたキャビティ23内には封止樹脂15が配設されている。この封止樹脂15は、後述するように圧縮成形法を用いて形成される。キャビティ23内に封止樹脂15を配設することにより、半導体素子11、バンプ電極16、及びリード18のインナーリード部20は樹脂封止された構成となるため、半導体素子11及びリード18のインナーリード部20を確実に保護することができる。

【0044】

統いて、上記構成とされた半導体装置10の製造方法（第1実施例に係る製造方法）について、図2を用いて説明する。

半導体装置10は、大略すると半導体素子11を形成する半導体素子形成工程、配線基板12を形成する配線基板形成工程、突起電極14を形成する突起電極形成工程、半導体素子11を配線基板12に搭載する素子搭載工程、封止樹脂15により半導体素子11等を樹脂封止する樹脂封止工程、各種信頼性試験を行なう試験工程等の種々の工程を実施することにより製造される。

【0045】

この各工程の内、半導体素子形成工程、配線基板形成工程、突起電極形成工程、素子搭載工程、及び試験工程は、周知の技術を用いて実施されるものであり、本願発明の要部は樹脂封止工程以降にあるため、以下の説明では樹脂封止工程のみについて説明するものとする。

【0046】

図2は樹脂封止工程の第1実施例を示している。

樹脂封止工程が開始されると、先ず図2に示されるように、半導体素子形成工程、配線基板形成工程、及び素子搭載工程等を経ることにより半導体素子11が搭載された配線基板12を半導体装置製造用金型24（以下、単に金型という）に装着する。

【0047】

ここで、金型24の構造について説明する。金型24は、大略すると上型25と下型26とにより構成されている。この上型25及び下型26には、共に図示

等の樹脂であり、本実施例においてはこの樹脂を円柱形状に成形した構成のものを用いている。また、封止樹脂27の載置位置は、配線基板12に搭載された半導体素子11と対向するように、第1の下型半体28の略中央位置に選定されている。

【0053】

上記のように配線基板12が金型24に装着されると、続いて封止樹脂27の圧縮形成処理が実施される。圧縮形成処理が開始されると、金型24による加熱により封止樹脂27が溶融しうる温度まで昇温したことを確認した上で、第1の下型半体28がZ2方向に上動される。

【0054】

第1の下型半体28をZ2方向に上動することにより過熱され溶融した封止樹脂27も上動し、やがて封止樹脂27は配線基板12に至る。そして、更に第1の下型半体28が上動することにより封止樹脂27は圧縮され、インナーリード部20と半導体素子11との離間部分等よりキャビティ23内に封止樹脂27は進入する。

【0055】

この際、上記のように封止樹脂27は第1の下型半体28に押圧されることにより圧縮されており、この圧縮率にをもって封止樹脂27はキャビティ23内に進行する。上記樹脂封止処理を行なうことにより、図1に示されるように、キャビティ23内及び半導体素子11の上部に封止樹脂15が形成され、これにより半導体素子11、バンプ電極16、及びインナーリード部20は封止樹脂15により保護された状態となる。

【0056】

上記のように、本実施例の樹脂封止工程では、封止樹脂27は金型24内で圧縮されつつ樹脂成形されることとなる（この樹脂成形法を圧縮成形法という）。このように封止樹脂27を圧縮成形法を用いて成形することにより、半導体素子11と配線基板12との間に形成される狭い隙間部分にも確実に樹脂を充填することができる。

【0057】

実施例では半田ボールを予め製造しておき、この半田ボールを配線基板12に形成されている接続孔19aに転写した上で過熱処理しリード18に接合させる転写法が用いられている。上記した一連の製造方法を経ることにより、図1に示される半導体装置が製造される。

【0062】

一方、図3は図1に示した半導体装置10を製造する際に実施される樹脂封止工程の第2実施例を示している。図3において、図2に示した構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

図1に示した樹脂封止工程では、離型性を向上させるための樹脂フィルム31は、第1の下型半体28のキャビティ面30のみに配設された構成とされていた。しかるに、図2に示されるように、上型25のキャビティ面25aも封止樹脂15と接触する部位を有している。

【0063】

このため、本実施例に係る樹脂封止工程では、上型25のキャビティ面25aにも離型性の良好な樹脂フィルム32を配設したことを特徴とするものである。この樹脂フィルム32の材質は、前記した樹脂フィルム31の材質と同じものでよい。また、樹脂フィルム32を配設するには、配線基板12を金型24に装着する前に、予め樹脂フィルム32を上型25のキャビティ面25aに配設しておき、その上で配線基板12を上型25と第2の下型半体29により挟持させる。

【0064】

このように、樹脂フィルム32を配設するのに特に処理が増えるようなことはなく、かつ封止樹脂15が形成され配線基板12を金型24から離型する際には、封止樹脂15を上型25のキャビティ面25aから容易に離間させることができる。

【0065】

続いて、本発明の第2実施例である半導体装置について説明する。

図4は本発明の第2実施例である半導体装置10Aを示している。尚、図4において図1に示した第1実施例に係る半導体装置10と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

【0070】

上記のように放熱板33が配設された金型24を用いた封止樹脂27の圧縮成形処理は、基本的には図2を用いて説明した圧縮成形処理と同様である。但し、封止樹脂27は第1の下型半体28の上動に伴い上動する放熱板33に押圧されて圧縮成形される。

【0071】

この際、放熱板33と封止樹脂27の離型性は良好ではなく、かつ放熱板33は単に金属製の第1の下型半体28に載置されただけであるため、封止樹脂15の成形後に第1の下型半体28を下動させると、放熱板33は封止樹脂15に付着した状態となる。即ち、樹脂封止工程を実施することにより、放熱板33を封止樹脂15に配設する処理を同時に行なうことができ、よって放熱板33を有した半導体装置10Aを容易に製造することができる。

【0072】

図6に示す樹脂封止工程では、放熱板33を第1の下型半体28のキャビティ面30上に配設すると共に、図3に示したと同様に上型25のキャビティ面25aに離型性の良好な樹脂フィルム32を配設したことを特徴とするものである。

よって、本実施例の樹脂封止工程によっても放熱板33を有した半導体装置10Aを容易に製造することができ、かつ封止樹脂15を上型25のキャビティ面25aから容易に離間させることができる。

【0073】

続いて、本発明の第3実施例である半導体装置について説明する。

図7は本発明の第3実施例である半導体装置10Bを示している。尚、図7において図1に示した第1実施例に係る半導体装置10と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

【0074】

本実施例に係る半導体装置10Bは、第2実施例に係る半導体装置10Aと同様に封止樹脂15の実装側面（図中下面）に第1の放熱板33を設けると共に、枠体13の上面側に第2の放熱板34を設けたことを特徴とするものである。この第2の放熱板34も第1の放熱板33と同様に、例えばアルミニウム等の放熱

続いて、本発明の第4実施例である半導体装置について説明する。

【0080】

図8は本発明の第4実施例である半導体装置10Cを示している。尚、図8において図7に示した第3実施例に係る半導体装置10Bと同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

本実施例に係る半導体装置10Cに設けられた枠体13Aは、図7を用いて説明した半導体装置10Bにおける第2の放熱板34と枠体13とを一体化した構成とされている。従って、枠体13Aに形成されるキャビティ23Aは、底部37を有した有底形状とされている。

【0081】

また、半導体素子11はこの底部37に接着剤36を用いて固定され、また配線基板12は枠体13Aの図中下面に配設される。従って、本実施例の構成でも半導体素子11と配線基板12とのワイヤボンディングが可能となる。

上記した本実施例に係る半導体装置10Cの構成では、第3実施例に係る半導体装置10Bに比べて部品点数及び製造工程が削減されるため、半導体装置10Cのコスト低減を図ることができる。尚、本実施例の構成の半導体装置10Cにおいても、封止樹脂15の形成方法として圧縮成形法を用いることができる。

【0082】

続いて、本発明の第5実施例である半導体装置について説明する。

図9は本発明の第4実施例である半導体装置10Dを示している。尚、図9において図7に示した第3実施例に係る半導体装置10Bと同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

【0083】

本実施例に係る半導体装置10Dは、半導体素子11を配線基板12Aの上部に搭載することにより、突起電極14を半導体素子11の配設位置の真下位置にも形成したことを特徴とするものである。このため、本実施例に係る配線基板12Aは、上記した各実施例に係る半導体装置10～10Cと異なり、装着孔17aは形成されていない。

【0084】

向に第2の下型半体29Aに対して昇降動作可能な構成とされている。

【0089】

続いて、上記構成とされた余剰樹脂除去機構40を具備した金型24Aを用いた樹脂封止工程について説明する。

本実施例に係る樹脂封止工程が開始されると、先ず基板装着工程が実施される。基板装着工程では、配線基板12を金型24Aに装着する。樹脂封止工程の開始直後の状態では、下型26Aは上型25に対してZ1方向に下動した状態となっており、また余剰樹脂除去機構40を構成する圧力制御ロッド43は上動限に移動した状態となっている。

【0090】

この状態の金型24Aに対し、先ず各第1の下型半体28の上部に樹脂フィルム31を配設した上で封止樹脂27を載置する。続いて、第2の下型半体29Aの上部に配線基板12を搭載した上で、上型25及び下型26Aを互いが近接するよう移動させ、配線基板12を上型25と下型26Aとの間にクランプする。図10は、配線基板12を上型25と下型26Aとの間にクランプした状態を示している。この時点で、金型24A内の第1の下型半体28の上部にはキャビティ部39(空間部)が形成されるが、前記した余剰樹脂除去機構40を構成するポート部42は開口部41を介してキャビティ部39に連通した構成となっている。

【0091】

上記のように、線基板12が上型25と下型26Aとの間にクランプされると、各第1の下型半体28はZ2方向に上動を開始する。これにより、封止樹脂27はキャビティ部39内で圧縮されつつ樹脂成形される。この際、半導体素子11を確実に樹脂封止するためには、第1の下型半体28の移動速度を適正な速度に設定する必要がある。第1の下型半体28の移動速度を適正化することは、換言すればキャビティ部39内における封止樹脂27の圧縮圧力を適正化することと等価である。

【0092】

本実施例では、金型24Aに余剰樹脂除去機構40を設けることにより、第1

設けることにより、封止樹脂15に気泡が発生することを防止できるため、加熱時に封止樹脂15に損傷が発生するおそれではなく、よって半導体装置の信頼性を高めることができる。

【0097】

続いて、本発明の第6実施例乃至第18実施例に係る半導体装置及びその製造方法について説明する。尚、図11乃至図25において、図1及び図2に示した第1実施例に係る半導体装置10の構成と対応する構成については同一符号を附してその説明を省略するものとする。

【0098】

図11は本発明の第6実施例である半導体装置10Eを示しており、図12及び図13は半導体装置10の製造方法を示している。第6実施例に係る半導体装置10Eは、配線基板45に半導体素子11の側方に長く延出した延出部46を形成し(図12(A)参照)、この延出部46を枠体13に沿って折り曲げることにより枠体13の上面側に引き出すと共に、枠体13の上面に位置する延出部46に突起電極14を形成したことを特徴とするものである。

【0099】

本実施例で用いる配線基板45は、第1実施例に係る半導体装置10に用いた配線基板12と同様に、ベースフィルム17、リード18及び絶縁膜19により構成されている。しかるに、本実施例に係る配線基板45は、ベースフィルム17の材質が第1実施例に用いられているベースフィルムの材質に比べてより可撓変形しやすい材質が選定されている。

【0100】

また、配線基板45の枠体13の下面と対向する部分は、第1実施例と同様に接着剤22を用いて枠体13に固定され、延出部46は第2の接着剤47により枠体13の上面に固定される。従って、延出部46を枠体13の上面に延出した構成としても、延出部46が枠体13から剥がれるようなことはない。

【0101】

上記構成とされた半導体装置10Eによれば、突起電極14は枠体13の上面側に配設される構成となり、また枠体13の上面は放熱板33等の他の構成物は

が形成されている。

【0107】

配線基板45が金型24Bに装着されると、図12(C)に示されるように、放熱板33を介してその上部に封止樹脂27が載置された第1の下型半体28は上動し、封止樹脂27は圧縮成形される。これにより、図12(D)に示されるように、半導体素子11及び配線基板45の下面所定範囲は封止樹脂15により封止された構成となる。また、同時に放熱板は封止樹脂15に接合された構成となる。

【0108】

上記のように配線基板45に封止樹脂15が形成されると、配線基板45は金型24Bから離型される。図13(E)は、金型24Bから離型された配線基板45を示している。同図に示されるように、配線基板24は、半導体素子11が搭載された基部51より側方に長く延出した延出部46が形成された構成となっている。この離型直後の状態では、基部51及び延出部46は面一状態となっている。本実施例では、この延出部46の上面には第2の接着剤47が塗布される。

【0109】

上記のように、配線基板45に形成された延出部46の状面に第2の接着剤47が塗布されると、続いて延出部46を折曲する折曲工程が実施される。折曲工程では、図13(F)に示されるように、延出部46を同図中矢印で示す方向に折曲処理を行い、この折曲された延出部46を第2の接着剤47により枠体13の上面に接着する。

【0110】

図13(G)は、折曲工程が終了した状態の配線基板45を示している。同図に示されるように、延出部46を折曲形成して枠体13の上面に引き出す構成とすることにより、突起電極14の形成位置であるランド部49の形成位置は、枠体13の上部に位置することとなる。

【0111】

続いて、突起電極形成工程が実施され、前記した枠体13の上部に位置するランド部49に、例えば転写法を用いて突起電極14が形成され、図11に示す半

即ち、図15 (A) に示されるように、配線基板45は、下層側からベースフィルム17、リード18、絶縁膜19が順次積層された構成となっている。従って、折曲形成を行い延出部46が枠体13の上部に位置した際、突起電極14をリード18と接続するための接続孔17bは、ベースフィルム17に形成されている。

【0117】

本実施例のように、第6及び第7実施例に係る半導体装置10E, 10Fに対して配線基板45が上下逆に配設された構成としても、第6及び第7実施例に係る半導体装置10E, 10Fと同様の効果を有する半導体装置10Gを実現することができる。また、本実施例の構成では、絶縁膜19は必ずしも形成する必要はなく、枠体13及び各接着剤22, 47の材質を電気的に絶縁性を有する材質とすることにより、絶縁膜19を不要とすることができる。この場合、配線基板45のコスト低減を図ることができる。

【0118】

続いて、本発明の第9実施例に係る半導体装置及びその製造方法について説明する。図16は本発明の第9実施例である半導体装置10H及びその製造方法を説明するための図である。尚、図16において、図11乃至図13に示した構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0119】

図16 (D) は、本発明の第9実施例である半導体装置10Hを示している。本実施例に係る半導体装置10Hは、前記した第6乃至第8実施例に係る半導体装置10E, 10F, 10Gでは延出部46を枠体13の上面側に折曲していたのに対し、延出部46を放熱板33側に折曲したことを特徴とするものである。

【0120】

図16 (A) に示されるように、本実施例で用いる配線基板45は、上層側からベースフィルム17、リード18、絶縁膜19が順次積層された構成となっている。従って、延出部46を放熱板33側に折曲形成した場合、ベースフィルム17が半導体装置10Hの下面に露出し、絶縁膜19が放熱板33と対向した状態となる。このため、ベースフィルム17には突起電極14とリード18とを接

熱板33に塗布してもかまわない。

【0125】

続いて、本発明の第11実施例に係る半導体装置及びその製造方法について説明する。図18は本発明の第11実施例である半導体装置10J及びその製造方法を説明するための図である。尚、図18において、図11乃至図13及び図17に示した構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0126】

図18(D)は、本発明の第11実施例である半導体装置10Jを示している。本実施例に係る半導体装置10Jは、先に図17を用いて説明した半導体装置10Iに放熱フィン52を配設した構造を有することを特徴とするものである。この放熱フィン52は、例えば接着剤等を用いて半導体素子11及び枠体13の上面に固定された構成とされている。

【0127】

上記のように、本実施例に係る半導体装置10Jは図17に示した半導体装置10Iと同様な配線基板構造を有しているため、本実施例においても延出部46は半導体素子11の下部に配設された放熱板33側に折曲された構成とされている。このように、延出部46を放熱板33側に折曲することにより、半導体素子11の上面は露出した状態となっている。

【0128】

従って、半導体素子11の露出部分に放熱フィン52を配設することにより、図17に示した半導体素子11の上面を露出させた構成に比べ、半導体素子11で発生した熱をより効率良く放熱することができる。

また、半導体素子11の上面が放熱フィン52により覆われるため、放熱フィン52は半導体素子11を保護する保護部材としても機能する。よって、放熱フィン52を設けることにより、半導体装置10Jの信頼性を向上させることができる。

【0129】

続いて、本発明の第12実施例に係る半導体装置及びその製造方法について説明する。図19は本発明の第12実施例である半導体装置10K及びその製造方

樹脂15が直接上型25と接触することではなく、よって離型性を向上させることができる。図19(A)は、上記のようにして放熱板34、ワイヤ35、及び封止樹脂15が配設された配線基板45を示している。尚、本実施例では放熱板34を用いた構成としたが、放熱板34に代えて放熱特性の低い板材を用いることも可能である。

【0134】

続いて、図19(B)、(C)に示されるように、配線基板45に形成された延出部46を上記した放熱板34側に折曲し、第2の接着材47を用いて放熱板34に固定する。その上で、突起電極14を延出部46に露出した状態のランド部49に転写法等を用いて設けることにより、図19(D)に示す半導体装置10Kが製造される。

【0135】

続いて、本発明の第13及び第14実施例に係る半導体装置及びその製造方法について説明する。図20は本発明の第13実施例である半導体装置10L及びその製造方法を説明するための図であり、また図21は本発明の第14実施例である半導体装置10M及びその製造方法を説明するための図である。尚、図20及び図21において、図11乃至図13、及び図19に示した構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0136】

図20(D)は、本発明の第13実施例である半導体装置10Lを示している。本実施例に係る半導体装置10Lは、前記した第12実施例である半導体装置10Kと同様に、枠体13の上面側に第2の放熱板34を設けた構成とされている。しかるに、本実施例に係る半導体装置10Lは、第12実施例である半導体装置10Kに対し、配線基板45の配置が上下逆の構成となっている。

【0137】

即ち、図20(A)に示されるように、配線基板45は、下層側からベースフィルム17、リード18、絶縁膜19が順次積層された構成となっている。このように、第12実施例である半導体装置10Kに対して配線基板45が上下逆に配置された構成としても、第12実施例である半導体装置10Kと同様の効果を

【0142】

図22 (D) は、本発明の第15実施例である半導体装置10Nを示している。本実施例に係る半導体装置10Nに配設される枠体13Aは、図19を用いて説明した半導体装置10Kにおける第2の放熱板34と枠体13とを一体化した構成とされている。従って、枠体13Aに形成されるキャビティ23Aは、底部37を有した有底形状とされている。

【0143】

半導体素子11は底部37に接着剤36を用いて固定され、また配線基板45は枠体13Aの図中下面に配設される。従って、本実施例の構成でも半導体素子11と配線基板45とのワイヤボンディングが可能となる。また、本実施例に係る半導体装置10Nの構成では、第12実施例に係る半導体装置10Kに比べて部品点数及び製造工程が削減されるため、半導体装置10Nのコスト低減を図ることができる。

【0144】

続いて、半導体装置10Nの製造方法について説明する。本実施例に係る半導体装置10Nにおいても、半導体素子11と配線基板45とを電気的に接続する手段としてワイヤ35を用いている。このため、先ず枠体13Aに形成されている底部37に接着剤36を用いて半導体素子11を接着すると共に枠体13Aの図中下面に配線基板45を接着し、その上で配線基板45のリード18と半導体素子11との間にワイヤボンディング法を用いてワイヤ35を配設する。

【0145】

このワイヤボンディング処理が終了すると、前記した各実施例と同様に圧縮成形法により封止樹脂15を形成する。この圧縮成形の際、枠体13Aは底部37が形成されることにより面一の状態となっており、封止樹脂15が直接上型25と接触することなく、よって離型性を向上させることができる。図22 (A) は、上記のようにして放熱板34、ワイヤ35、及び封止樹脂15が配設された配線基板45を示している。

【0146】

続いて、図19 (B)、(C) に示されるように、配線基板45に形成された

図24 (D) は、本発明の第17実施例である半導体装置10Qを示している。本実施例に係る半導体装置10Qも、前記した第15実施例である半導体装置10Nと同様に、枠体13Aに底部37が一体的に形成された構成とされている。しかるに、本実施例に係る半導体装置10Qでは、前記した第15及び第16実施例に係る半導体装置10N, 10Pでは延出部46を枠体13Aの上面側に折曲していたのに対し、延出部46を放熱板33側に折曲したことを特徴とするものである。尚、延出部46を折曲し放熱板33に接着する方法は、先に図16を用いて説明した第9実施例に係る半導体装置10Hと同じであるため、その説明は省略する。

【0152】

本実施例に係る半導体装置10Qによれば、延出部46が放熱板33の下部に位置し、この位置に突起電極14が形成されるため、半導体装置10Qの小型化を図ることができる。また、枠体13Aの上部には何も構成物が配設されないため、枠体13Aの材質を放熱性の良好なものに選定することにより、半導体素子11で発生する熱を第2の放熱板34を介して効率よく放熱することが可能となり、よって半導体装置10Mの放熱特性を向上させることができる。

【0153】

統いて、本発明の第18実施例に係る半導体装置及びその製造方法について説明する。図25は本発明の第18実施例である半導体装置10R及びその製造方法を説明するための図である。尚、図25において図11乃至図13、及び図22に示した構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0154】

図25 (F) は、本発明の第18実施例である半導体装置10Rを示している。本実施例に係る半導体装置10Rに配設される枠体13Aは、図22を用いて説明した半導体装置10Nと同一構成を有している。即ち、枠体13Aは一体的に形成された底部37を有した構成とされている。

【0155】

しかるに、本実施例で用いられている配線基板45Aは、図12 (A) 及び図26に示した配線基板45と異なり、基部51Aに半導体素子11を装着するた

本実施例では、上記した延出部46を折曲するの折曲工程、及びワイヤ35を配設するワイヤボンディング工程が終了した後、樹脂封止工程を実施して封止樹脂15を形成する構成としている。図25(E)は封止樹脂15が形成された配線基板45Aを示している。この樹脂封止工程は、前記した金型24を用いて行なうことができ、よって圧縮成形法により封止樹脂15は形成される。また本実施例では、封止樹脂15の形成と同時に放熱板33を配設する方法が用いられている(図5参照)。

【0161】

上記のように封止樹脂15が形成されると、続いてランド部49に例えれば転写法を用いて突起電極14が形成され、図25(F)に示される半導体装置10Rが製造される。このように、製造された半導体装置10Rは、突起電極14の形成される位置が枠体13Aの底部37側であり、この位置にはキャビティ23Aは形成されていないため、底部37の全領域を突起電極14の形成領域とすることができます。このため、突起電極14の配設ピッチを広く設定したり、また突起電極14の配設数を多くすることが可能となる。

【0162】

続いて、上記した各実施例に係る半導体装置10E～10Rに用いられる配線基板45の他実施例について図27乃至図33を用いて説明する。尚、図27乃至図34において、先に図26を用いて説明した配線基板45の構成と対応する構成については同一符号を附し、その説明を省略する。

【0163】

図27に示される配線基板45Bは、半導体素子11がフリップチップ接合されるタイプ(以下、TABタイプという)の配線基板である。従って、インナーリード部20は装着孔48の内部に突出した構成とされている。

本実施例に係る配線基板45Bは、折曲工程において折り曲げられる部位のベースフィルム17を除去したことを特徴とするものである。ベースフィルム17を除去するとにより、リード18は露出された状態となり強度が弱くなるため、このベースフィルム17の除去位置には撓み易いソルダーレジスト54が配設されている。

また、図31に示される配線基板45EはTABタイプの配線基板であり、延出部46Aの形状を三角形とするとと共に、ベースフィルム17の折り曲げられる部位を除去したことを特徴とするものである。本実施例による配線基板45Eによれば、配線基板45Eが枠体13、13A、放熱板33、34等から剥離することを防止できるため装置の小型化及び信頼性の向上を図ることができ、かつ、パッド部49の形成の容易化及び半導体素子11の高密度化に対応することができる。尚、本実施例においても、ベースフィルム17の除去位置にはリード18を保護するためのソルダーレジスト54が配設されている。

【0169】

また、図32に示される配線基板45F、45G、45HはTABタイプの配線基板であり、ベースフィルム17（図中、梨地で示す）に接続孔を形成することによりランド部49を形成したことを特徴とするものである。図32（A）に示される配線基板45Fは延出部46と基部51とが一体的にされた構成であり、また図32（B）に示される配線基板45Gは折り曲げられる部分のベースフィルム17を除去してソルダーレジスト54を配設したものであり、更に図32（C）に示される配線基板45Hは基部51Aにランド部49を形成したものである。

【0170】

本実施例による配線基板45F、45Gは、先に説明した半導体装置10G（図15参照）、10H（図16参照）、10I（図17参照）、10J（図18参照）、10L（図20参照）、10M（図21参照）、10P（図23参照）、10Q（図24参照）に適用することができる。また、本実施例による配線基板45Hは先に説明した半導体装置10R（図25参照）に適用することができる。

【0171】

また、図32は先に図29を用いて説明した配線基板45Aの変形例である配線基板45Iを示しており、具体的には接続電極53（図中梨地で示す）の形成部分を拡大して示している。

本実施例に係る配線基板45Iでは、千鳥状となるよう接続電極53を配設す

でプレス加工するだけの簡単な処理でよいため、低コストでかつ容易にメカニカルバンプ55（突起電極）を形成することが可能となる。

【0176】

次に、半導体装置10Sの製造方法について説明する。図35（A）は、メカニカルバンプ55が形成された配線基板45Jに樹脂封止工程を実施した状態を示している。同図に示されるように、本実施例ではメカニカルバンプ55は配線基板45Jの延出部46に形成されている。

【0177】

ここで、図35（A）における矢印Aで示す部分（メカニカルバンプ55の形成部分）を図35（B）～（D）に拡大して示す。各図に示されるように、メカニカルバンプ55の構成は種々の態様とすることが可能である。以下、夫々の構成について説明する。

【0178】

図35（B）に示されるメカニカルバンプ55Aは、リード18を絶縁膜19と一体的にプレス加工（塑性加工）することにより、ベースフィルム17に形成された接続孔17bから突出させ、更にリード18及び絶縁膜19が突出されることによりその背面側に形成される凹部内にコア56を配設したことを特徴とするものである。このコア56は例えば金属性により形成されており、メカニカルバンプ55Aの背面側に形成される凹部に対応した形状とされている。

【0179】

上記構成のメカニカルバンプ55Aは、リード18を絶縁膜19と共にプレス加工するため、絶縁膜19の除去処理が不要であり、よってメカニカルバンプ55Aの形成工程を簡単化することができる。また、メカニカルバンプ55Aの背面側に必然的に形成される凹部にはコア56が配設されるため、半導体装置10Sを実装する際にメカニカルバンプ55Aが押圧された場合においても、メカニカルバンプ55Aが変形するようなことはない。

【0180】

図35（C）に示される構成では、絶縁膜19を除去した上でリード18をプレス加工（塑性加工）することによりメカニカルバンプ55Bが形成される。ま

示している。先に図34乃至図36を用いて説明した半導体装置10S及びその製造方法では、半導体素子11と配線板45Jとの接続方法として、フリップチップ接合を用いていた。

【0185】

これに対して本実施例では、図37に示されるように、半導体素子11と配線板45Jとをワイヤ35により接続したことを特徴とするものである。このように、メカニカルバンプ55を用いた構成であっても、半導体素子11と配線板45Jとの接続は、TAB法或いはワイヤボンディング法の何れをも用いることが可能である。尚、本実施例は、図34乃至図36を用いて説明した半導体装置10S及びその製造方法に対し、半導体素子11と配線板45Jとの接続構造が異なるのみで、他の構成及び製造方法は同一であるためその説明は省略する。

【0186】

続いて、本発明の第21実施例に係る半導体装置及びその製造方法について説明する。図38は本発明の第21実施例である半導体装置10U及びその製造方法を説明するための図である。尚、図38において図25、及び図34乃至図35に示した構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0187】

図38(F)は、本発明の第21実施例である半導体装置10Uを示している。本実施例に係る半導体装置10Uに配設される枠体13Aは、図25を用いて説明した半導体装置10Rと同一構成を有している。即ち、枠体13Aは一体的に形成された底部37を有した構成とされている。また、本実施例で用いられている配線基板45Kは、基部51Aに突起電極55が形成された構成とされている。

【0188】

上記構成とされた配線基板45Kは、図38(A)に示されるように、基部51Aが枠体13Aの底部37上に位置決めされ、図中配線板45Kの下面に配設されている第2の接着剤47を用いてこの側部37に固定される。この状態において、延出部46は枠体13Aの外周より外側に延出した状態となっている。また、枠体13Aに形成されたキャビティ23Aの内部には、半導体素子11が接

において、突起電極としてメカニカルパンプ55を用いた構成の半導体装置10Vである。また、図39(B)は、先に図7を用いて説明した第3実施例に係る半導体装置10Bにおいて、突起電極としてメカニカルパンプ55を用いた構成の半導体装置10Wである。更に、図39(C)は、先に図9を用いて説明した第5実施例に係る半導体装置10Dにおいて、突起電極としてメカニカルパンプ55を用いた構成の半導体装置10Xである。

【0194】

各図に示されるように、延出部46を折曲形成しない半導体装置10V~10Xにおいても、突起電極としてメカニカルパンプ55を適用できることができる。尚、図39に示した各半導体装置10V~10Xにおいて、メカニカルパンプ55以外の構成は、前記した半導体装置10A, 10B, 10Dと同一であるため、その説明については省略する。

【0195】

続いて、本発明の第22実施例に係る半導体装置及びその製造方法について説明する。図40は本発明の第22実施例である半導体装置10Y及びその製造方法を説明するための図である。尚、図40において図38に示した構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0196】

図40(E)は、本発明の第22実施例である半導体装置10Yを示している。本実施例に係る半導体装置10Yは、前記してきた各実施例に対し、枠体13, 13Aを設けない構成としたことを特徴とするものである。従って、半導体素子11は、封止樹脂15のみにより保持された構成となっている。このように、枠体13, 13Aを取り除き、封止樹脂15のみにより半導体素子11を保持する構成とすることにより、半導体装置10Yの小型化を更に進めることができると共に、部品点数が削減されることによりコスト低減及び組み立て作業の簡単化を図ることができる。

【0197】

続いて、上記構成とされた半導体装置10Yの製造方法について説明する。尚、以下の説明においては突起電極としてメカニカルパンプ55を用いている者を

請求項1記載の発明によれば、半導体素子と配線基板との間に形成される狭い隙間部分にも樹脂を充填することができるため、半導体素子を封止樹脂により確実に封止することができる。

【0202】

また、圧縮形成法では成形圧力が低くてよいため、樹脂成形時において、配線基板に変形が生じたり、また半導体素子と配線基板との接続位置で断線が発生することを確実に防止することができる。

また、請求項2または請求項12記載の発明によれば、枠体により可撓性を有する配線基板を支持することができると共に、半導体素子を枠体により保護することができる。

【0203】

また、請求項3または請求項4記載の発明によれば、封止樹脂が金型に直接触れないため離型性を向上することができ、また離型剤なしの密着性の高い高信頼性樹脂の使用が可能となる。

また、請求項5記載の発明によれば、半導体素子で発生する熱は放熱板として機能する板状部材を介して放熱されるため、製造される半導体装置の放熱特性を向上させることができる。

【0204】

また、請求項6記載の発明によれば、封止樹脂の計量を容易とすると共に、常に適正な樹脂量で突起電極の封止処理を行なうことができる。また、金型内における封止樹脂の圧力を制御することができるため、成形時における封止樹脂の圧力を均一化することができボイドの発生を防止することができる。

【0205】

また、請求項7、請求項8、または請求項11記載の発明によれば、突起電極の形成領域を広く取ることができるために、突起電極の配設ピッチを広く設定したり、また突起電極の配設数を多くすることが可能となる。

また、請求項9記載の発明によれば、延出部の折曲時においては半導体素子と接続電極とは接続されていない状態であるため、半導体素子と接続電極との電気的接続の信頼性を向上することができる。

【図 7】

本発明の第3実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図 8】

本発明の第4実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図 9】

本発明の第5実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図 10】

余剰樹脂除去機構を説明するための図である。

【図 11】

本発明の第6実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図 12】

本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その1）である。

【図 13】

本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その2）である。

【図 14】

本発明の第7実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図である。

【図 15】

本発明の第8実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図である。

【図 16】

本発明の第9実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図である。

【図 17】

本発明の第10実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図である。

【図 18】

【図29】

配線基板の他の実施例を示す図である（その4）。

【図30】

配線基板の他の実施例を示す図である（その5）。

【図31】

配線基板の他の実施例を示す図である（その6）。

【図32】

配線基板の他の実施例を示す図である（その7）。

【図33】

図29に示す配線基板の変形例を説明するための図である。

【図34】

本発明の第19実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図である。

【図35】

本発明の第19実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その1）である。

【図36】

本発明の第19実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その2）である。

【図37】

本発明の第20実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図である。

【図38】

本発明の第21実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図である。

【図39】

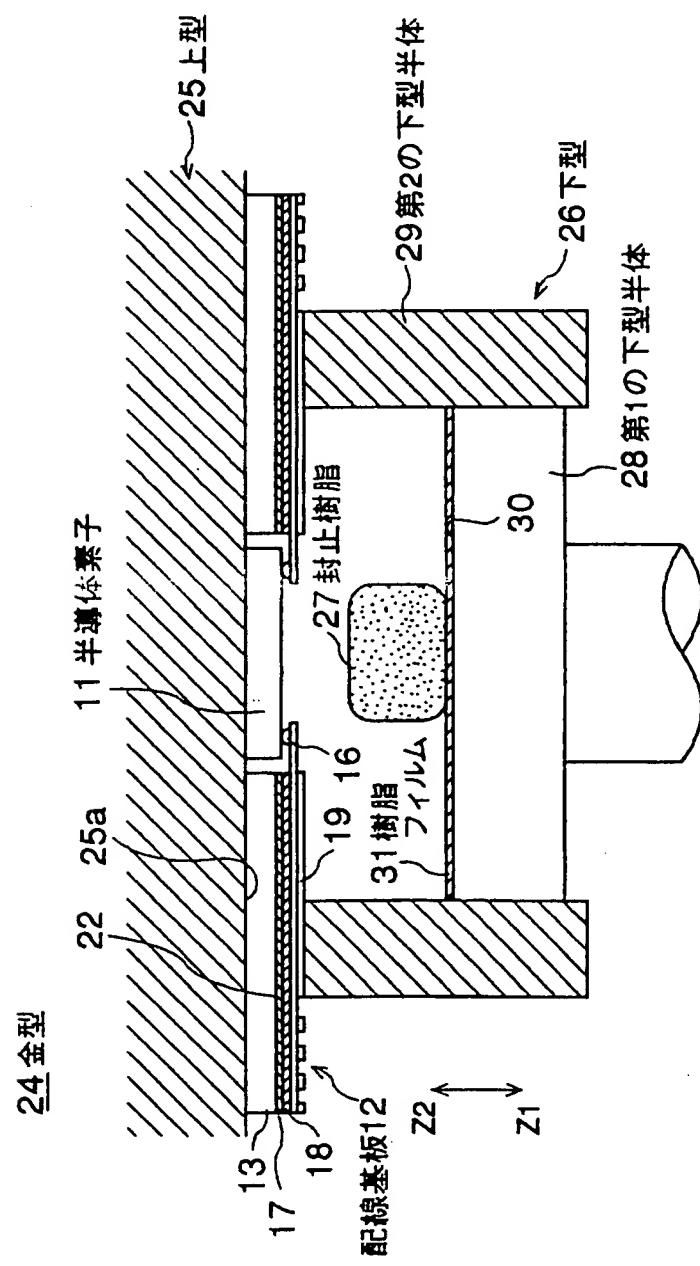
本発明の第22乃至第24実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図40】

- 3 9 キャビティ部
- 4 0 余剰樹脂除去機構
- 4 1 開口部
- 4 2 ポット部
- 4 3 圧力制御ロッド
- 4 6, 4 6 A 延出部
- 4 7, 4 7 A 第2の接着剤
- 4 9 ランド部
- 5 1, 5 1 A 基部
- 5 2 放熱フィン
- 5 3 接続電極
- 5 4 ソルダーレジスト
- 5 5, 5 5 A~5 5 C メカニカルバンプ
- 5 6 コア

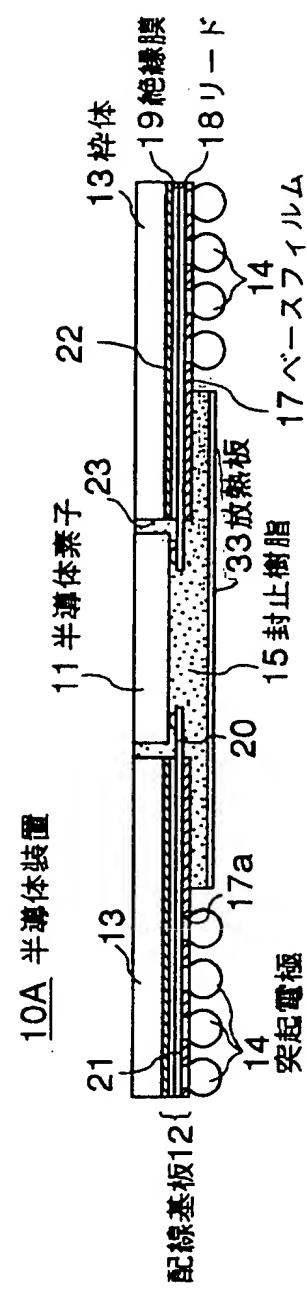
【図2】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その1）



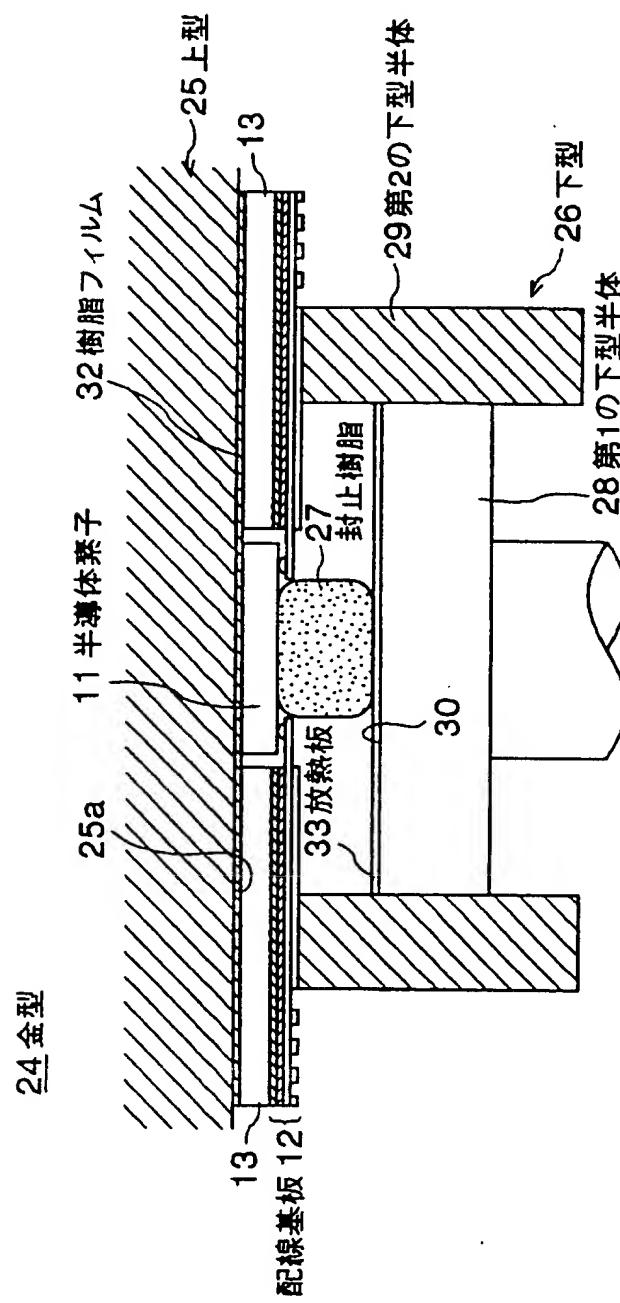
【図4】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図



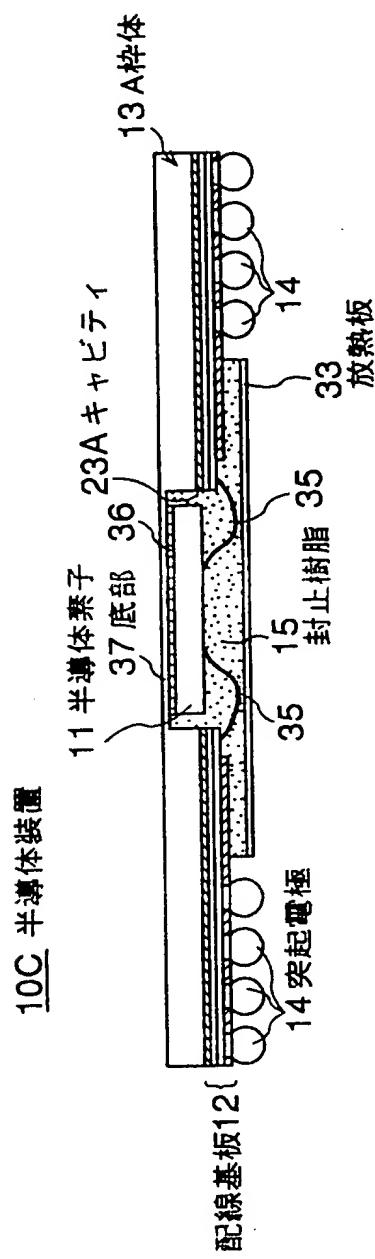
【図6】

本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その2)



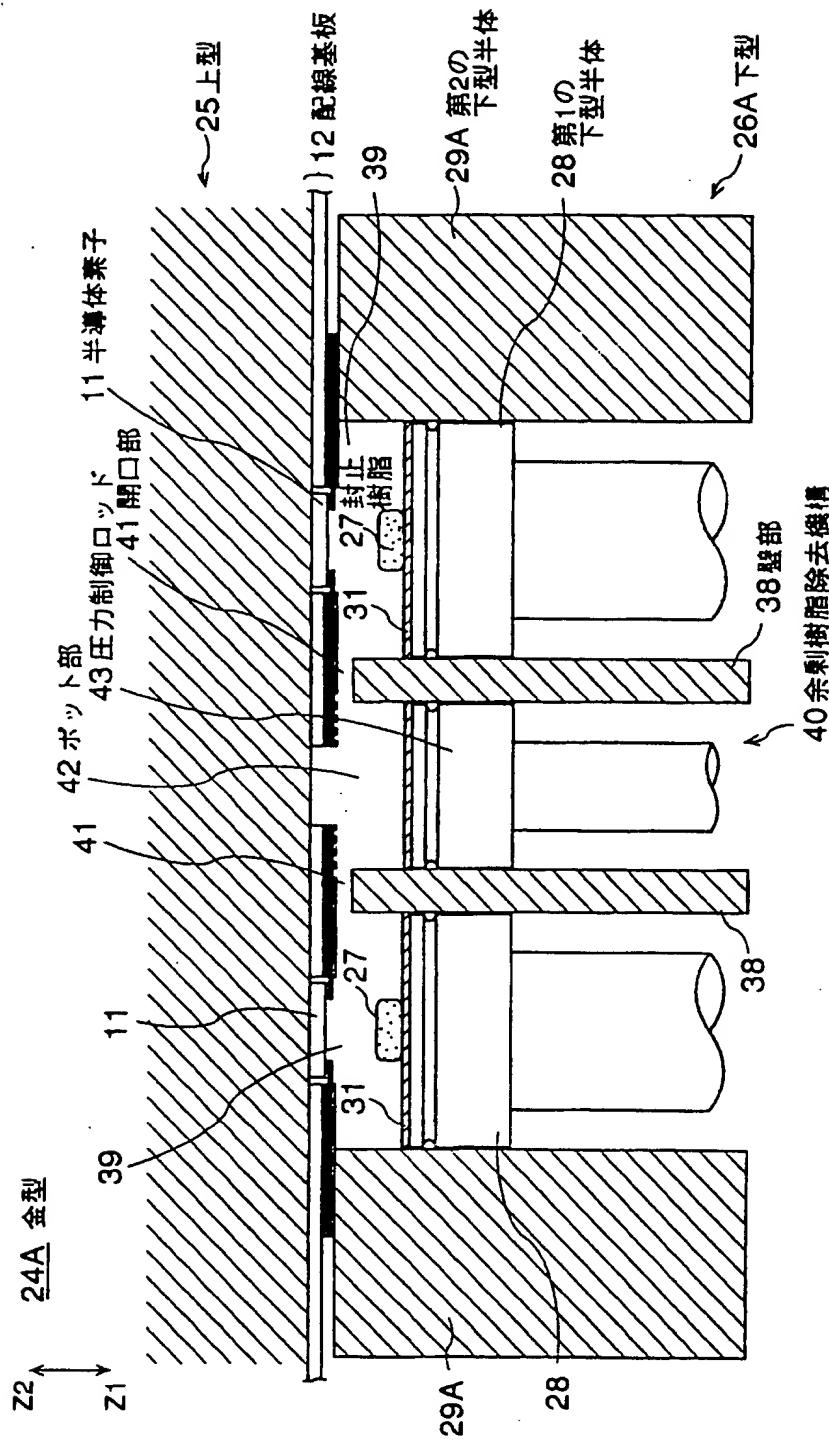
【图8】

本発明の第4実施例である半導体装置を説明するための図



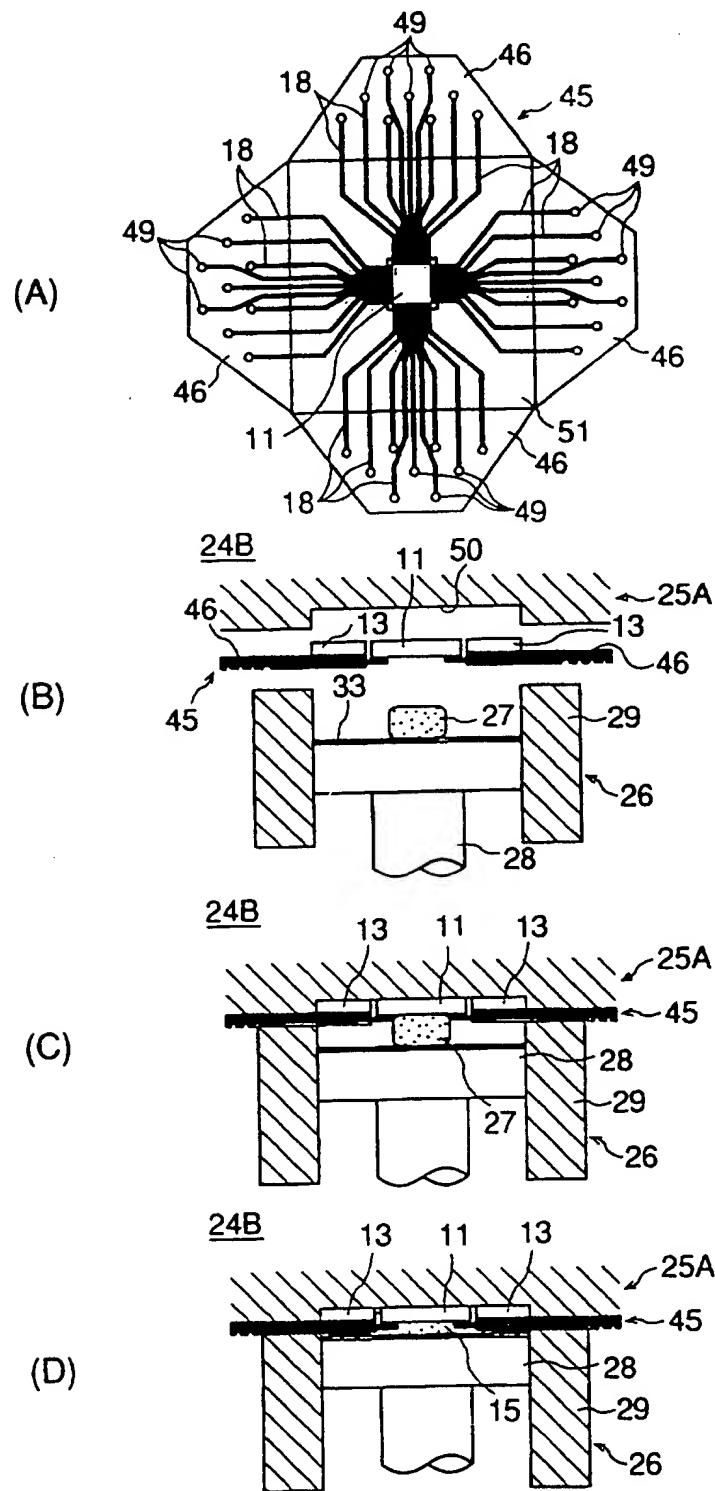
【図10】

余剰樹脂除去機構を説明するための図



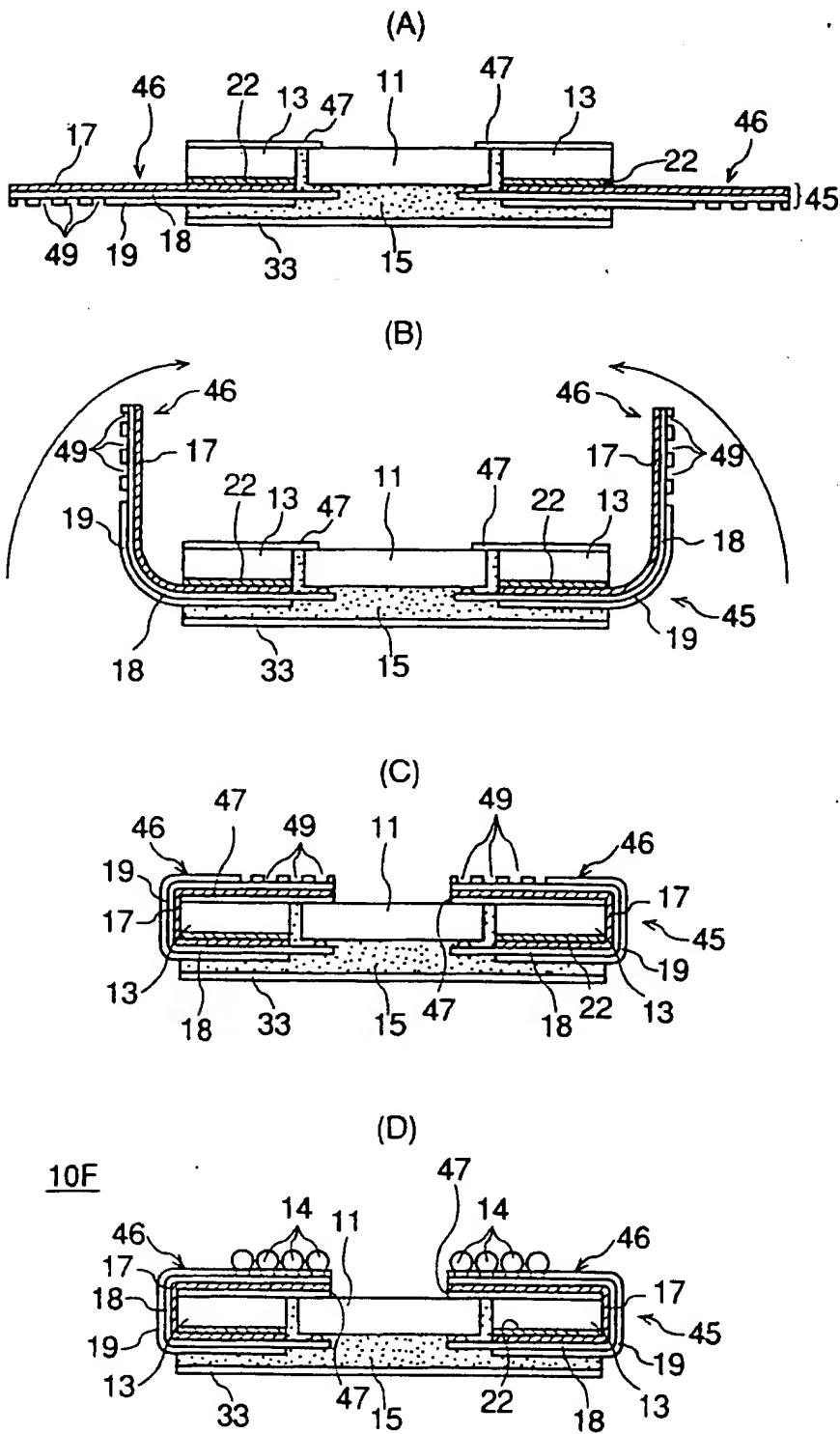
【図12】

本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その1)



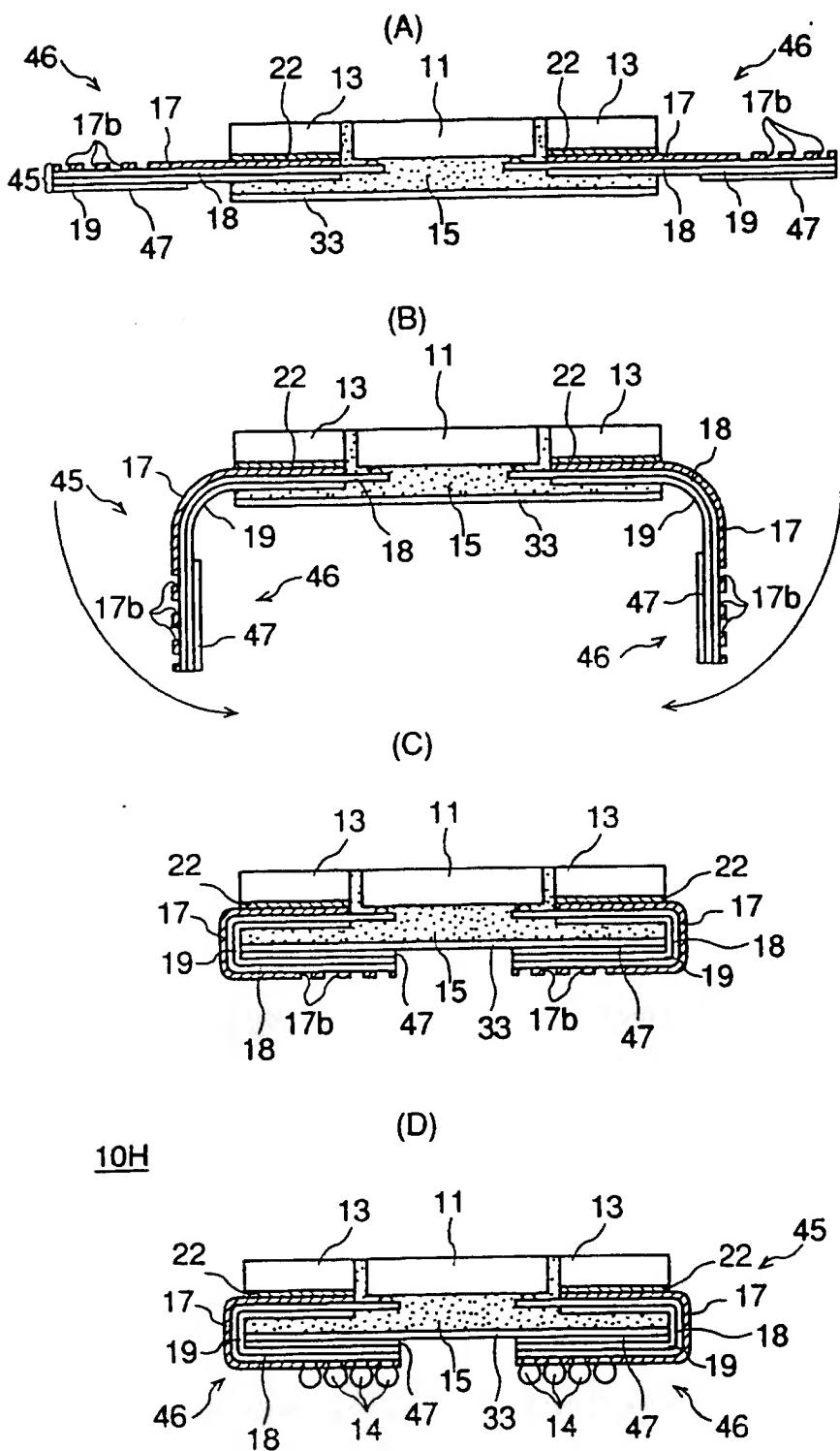
【図14】

本発明の第7実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図



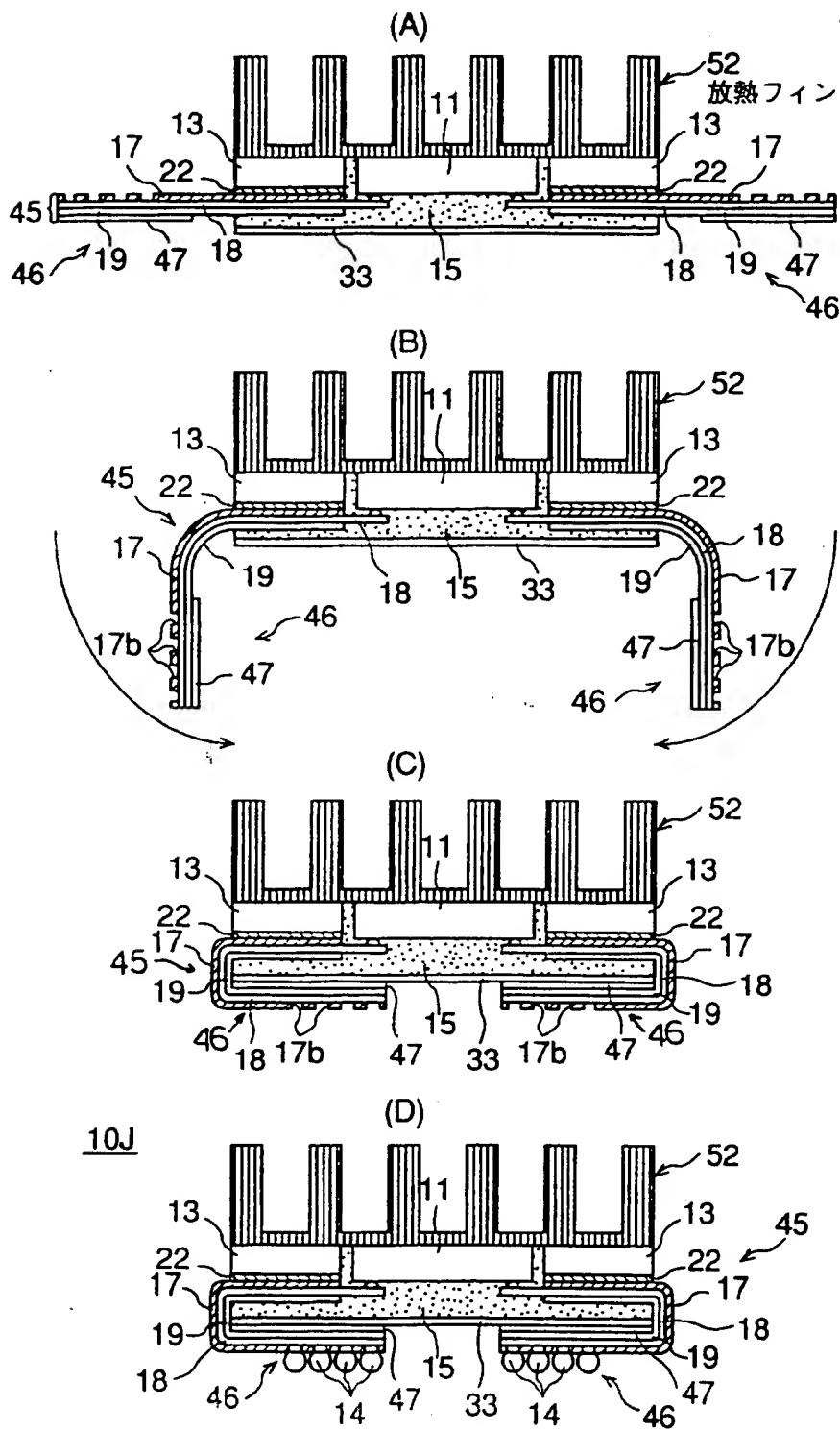
【図16】

本発明の第9実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図



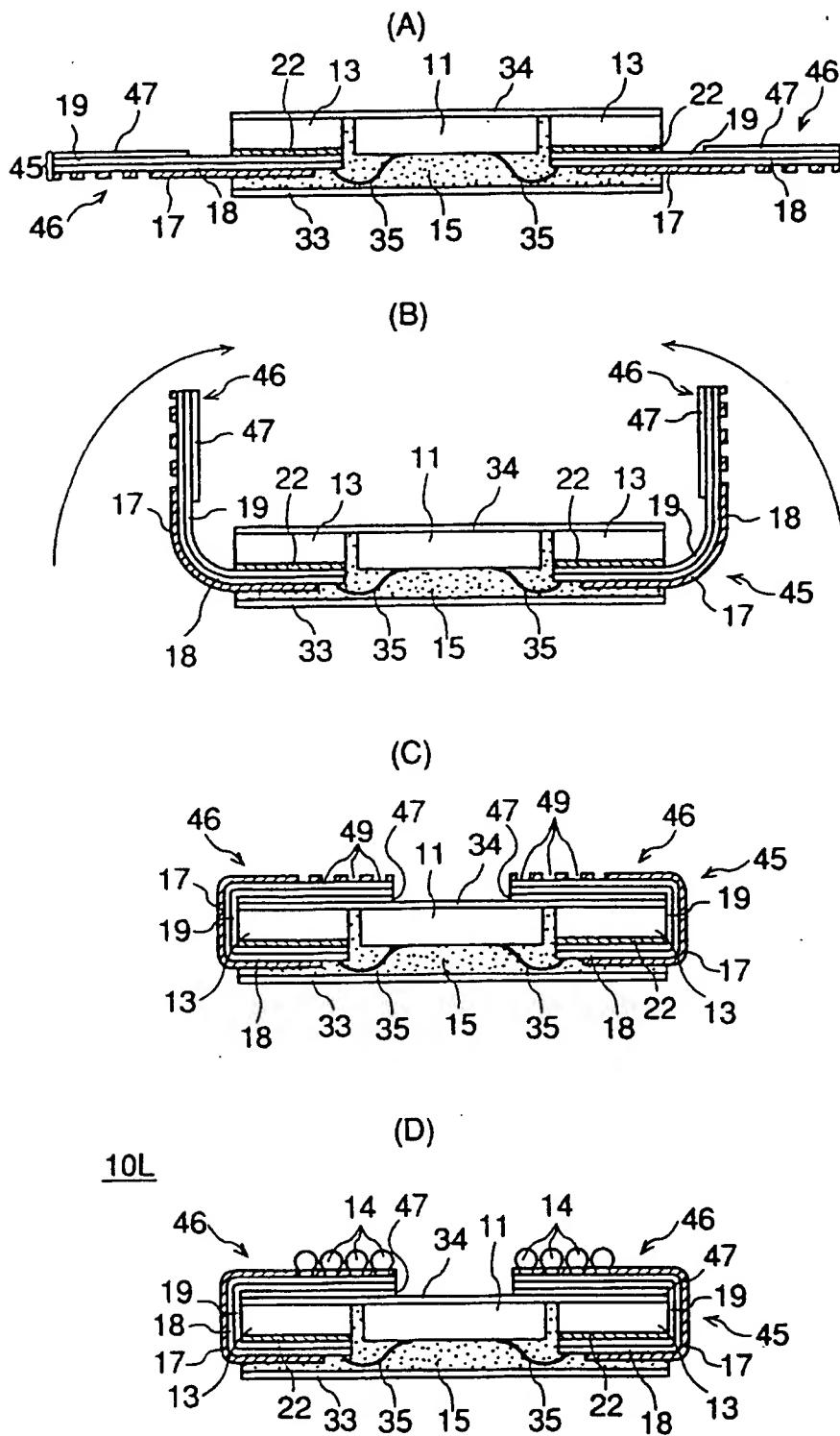
【図18】

本発明の第11実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図



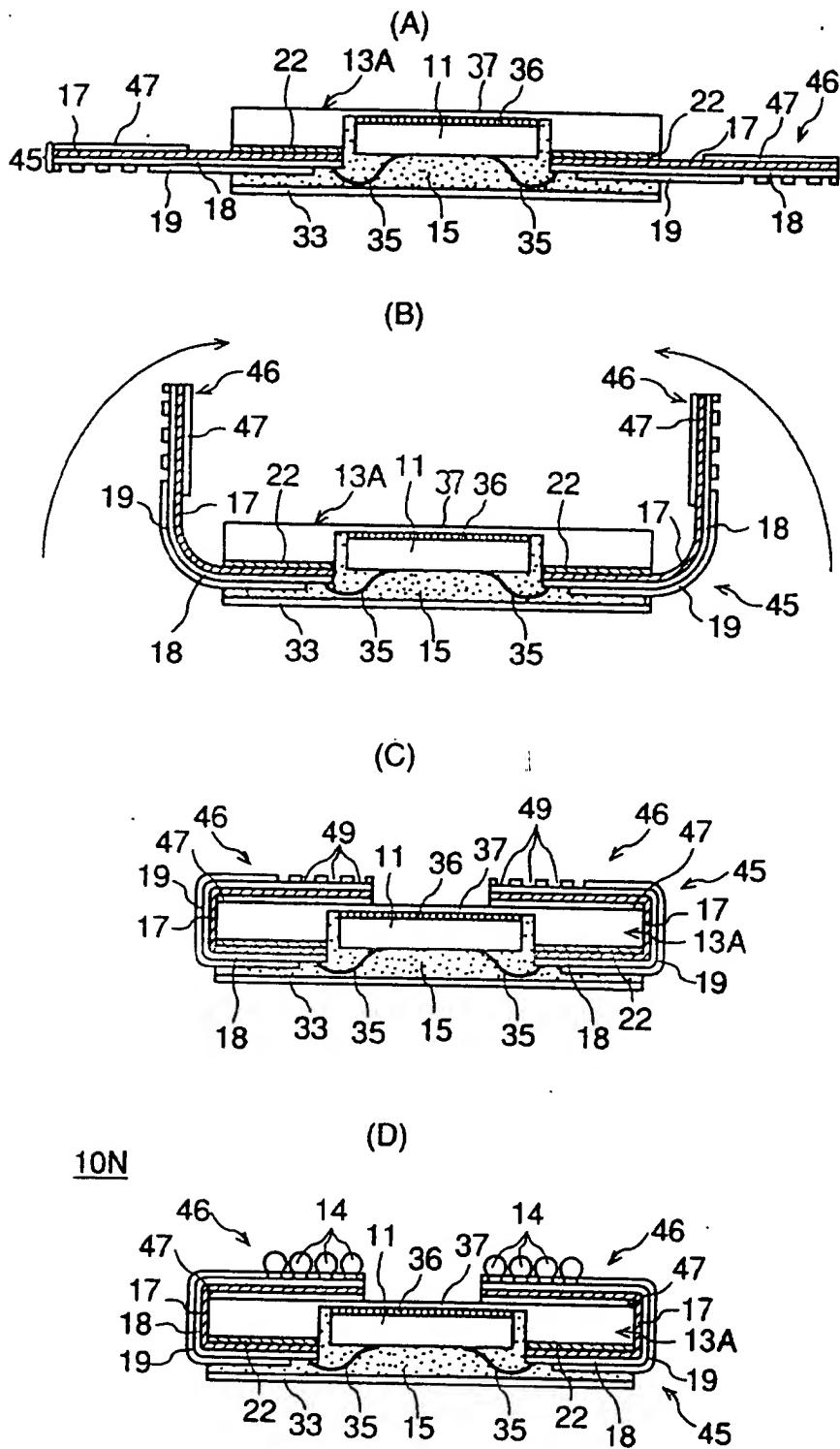
【図20】

本発明の第13実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図



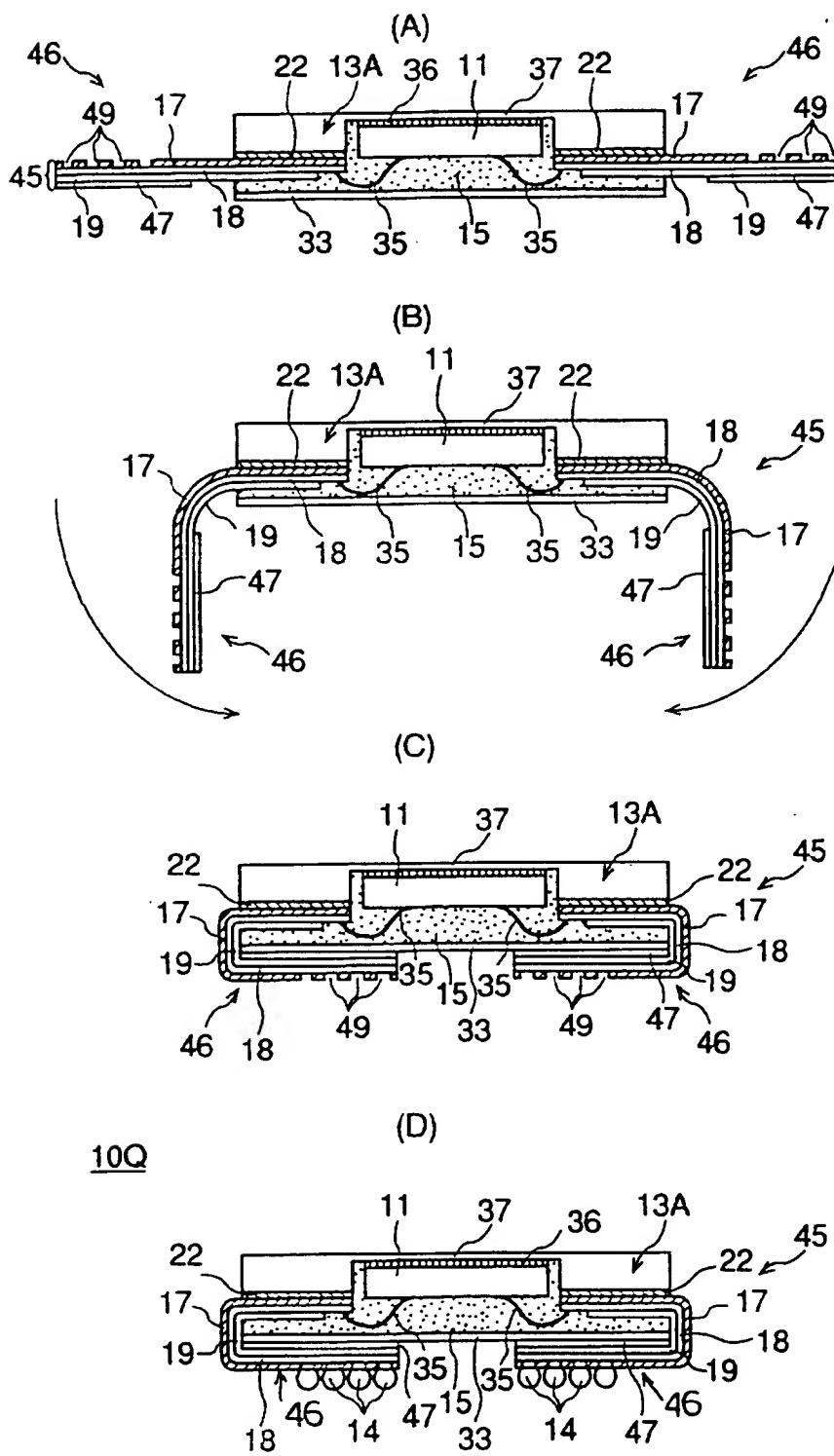
【図22】

本発明の第15実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図



【図24】

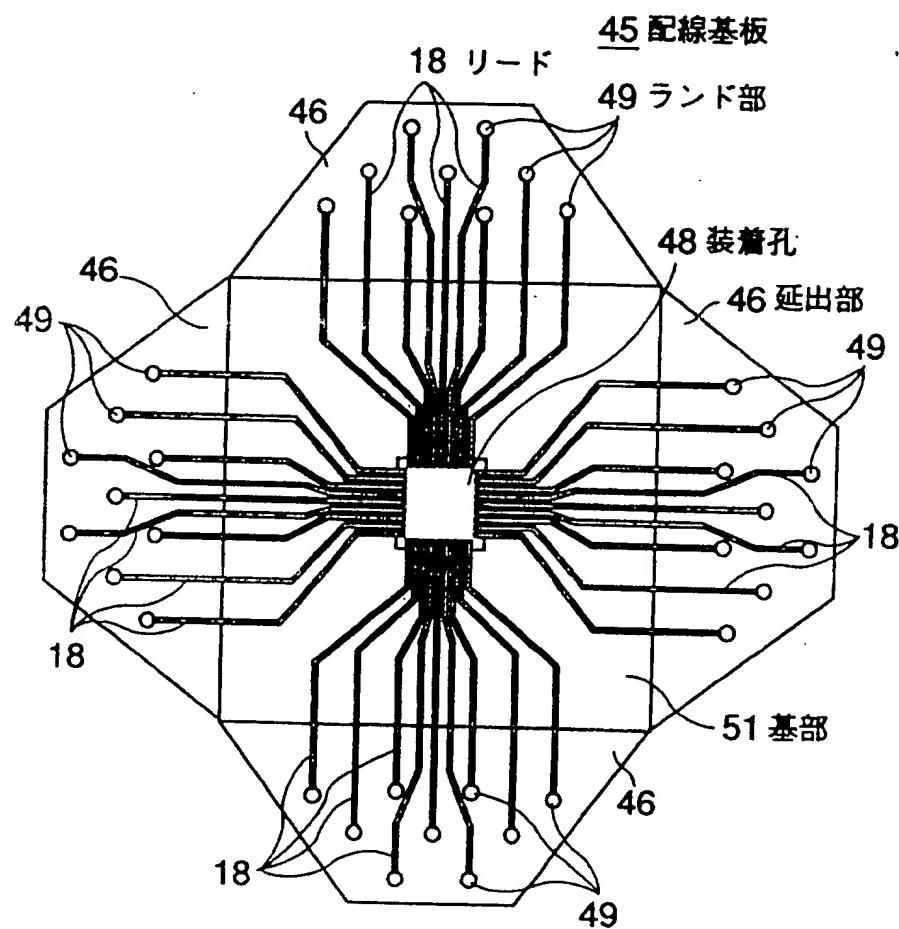
本発明の第17実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図



特平 8-276634

【図26】

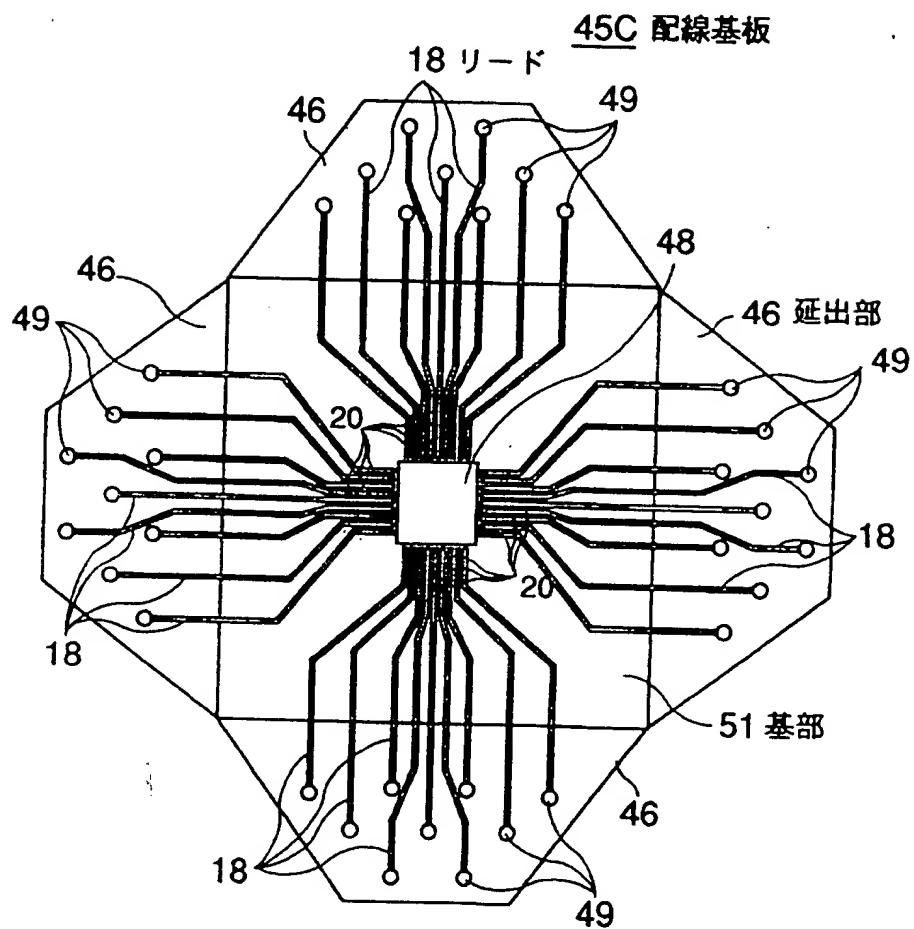
配線基板の他の実施例を示す図（その1）



特平 8-276634

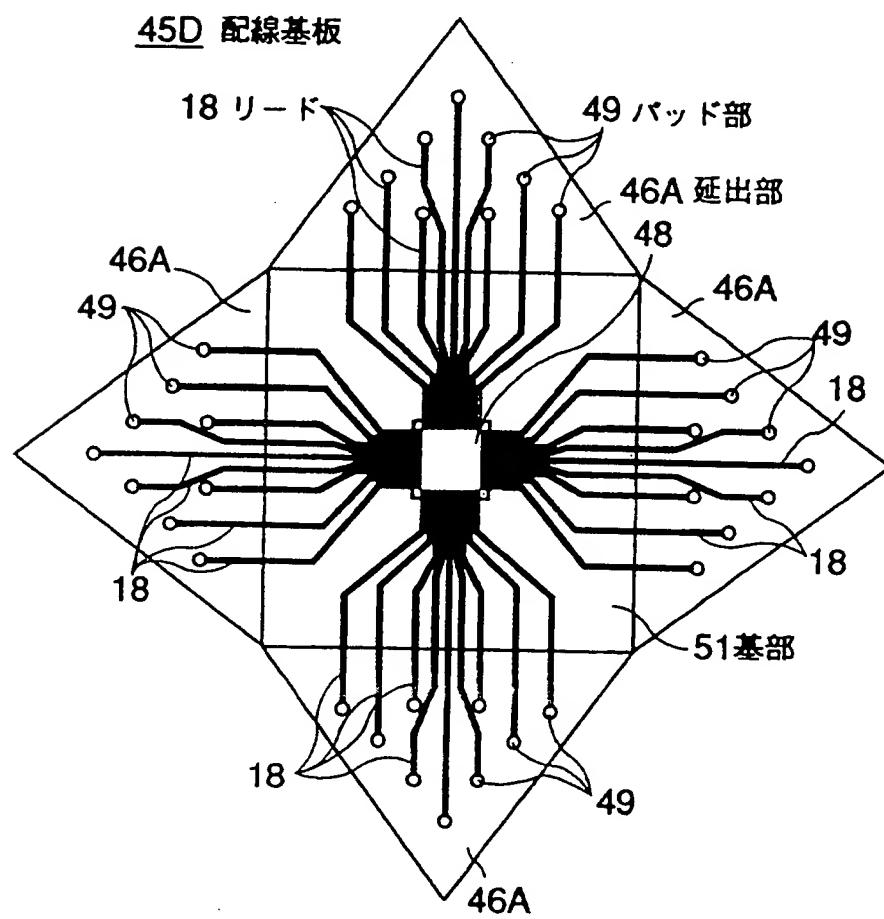
【図28】

配線基板の他の実施例を示す図 (その3)



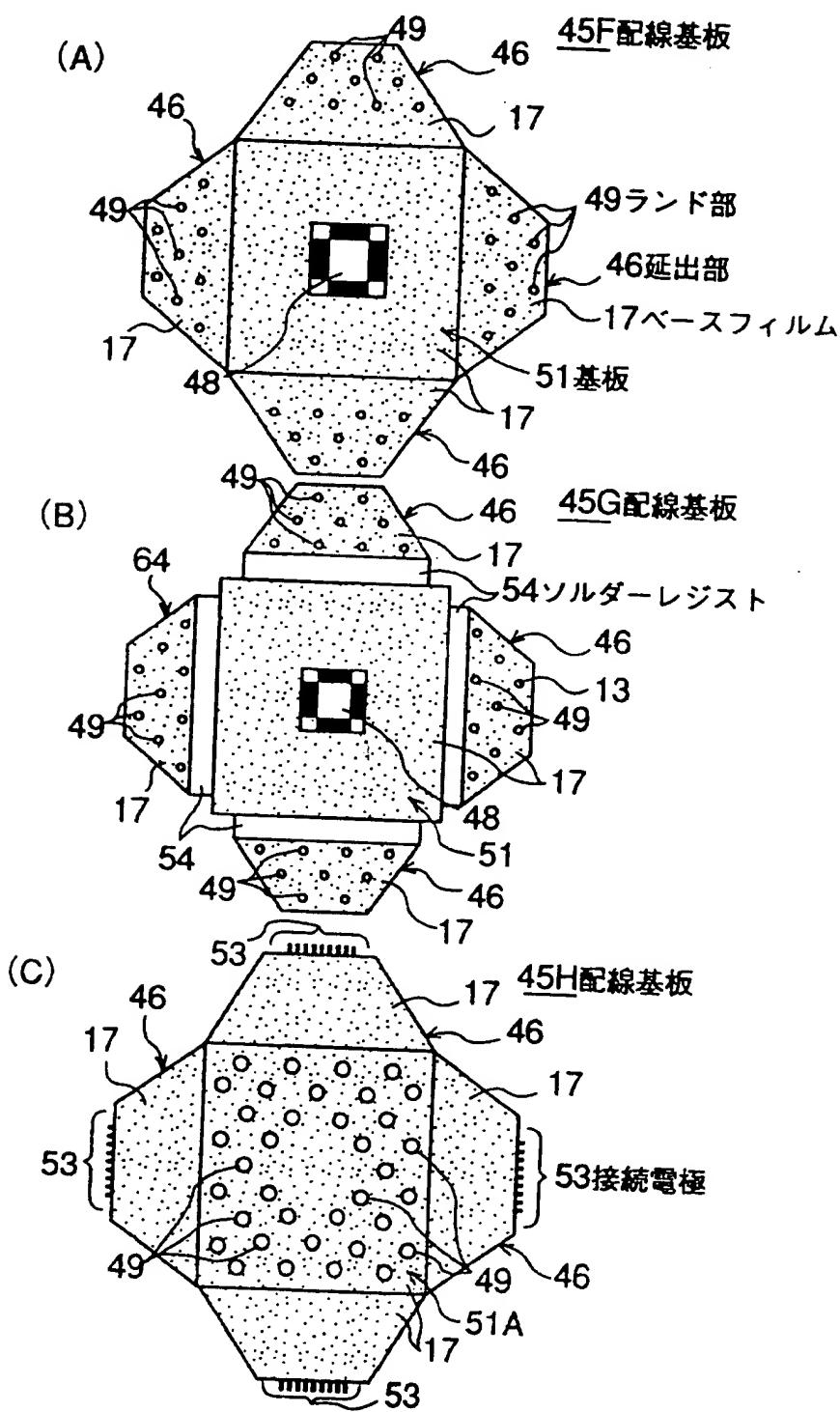
【図30】

配線基板の他の実施例を示す図（その5）



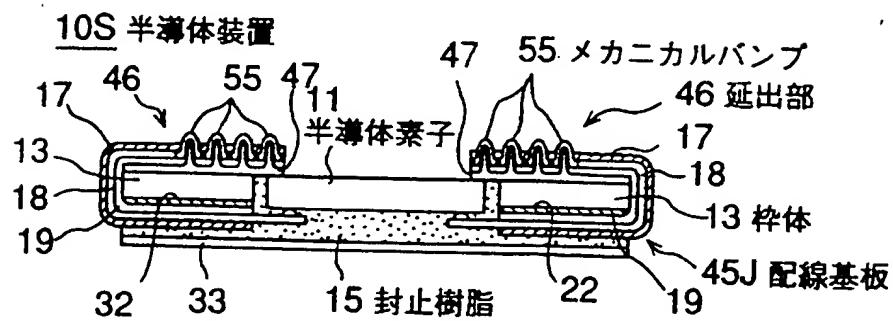
【図32】

配線基板の他の実施例を示す図(その6)



【図34】

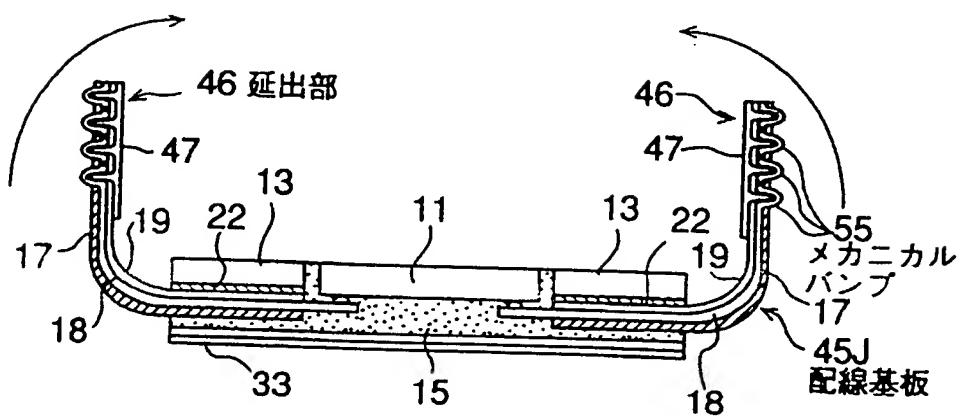
本発明の第19実施例である半導体装置及び
その製造方法を説明するための図



特平 8-276634

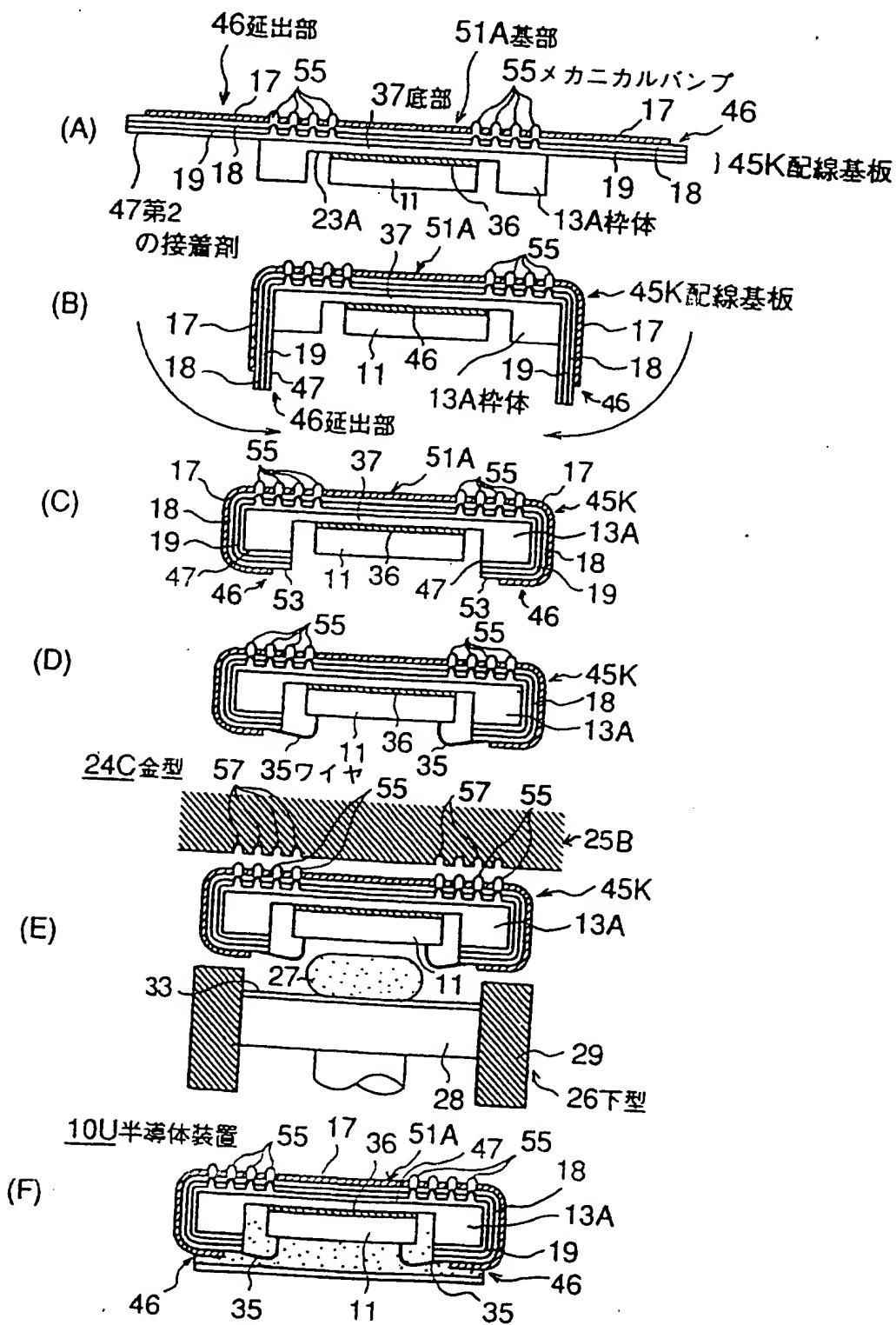
【図36】

本発明の第19実施例である半導体装置
の製造方法を説明するための図 (その2)



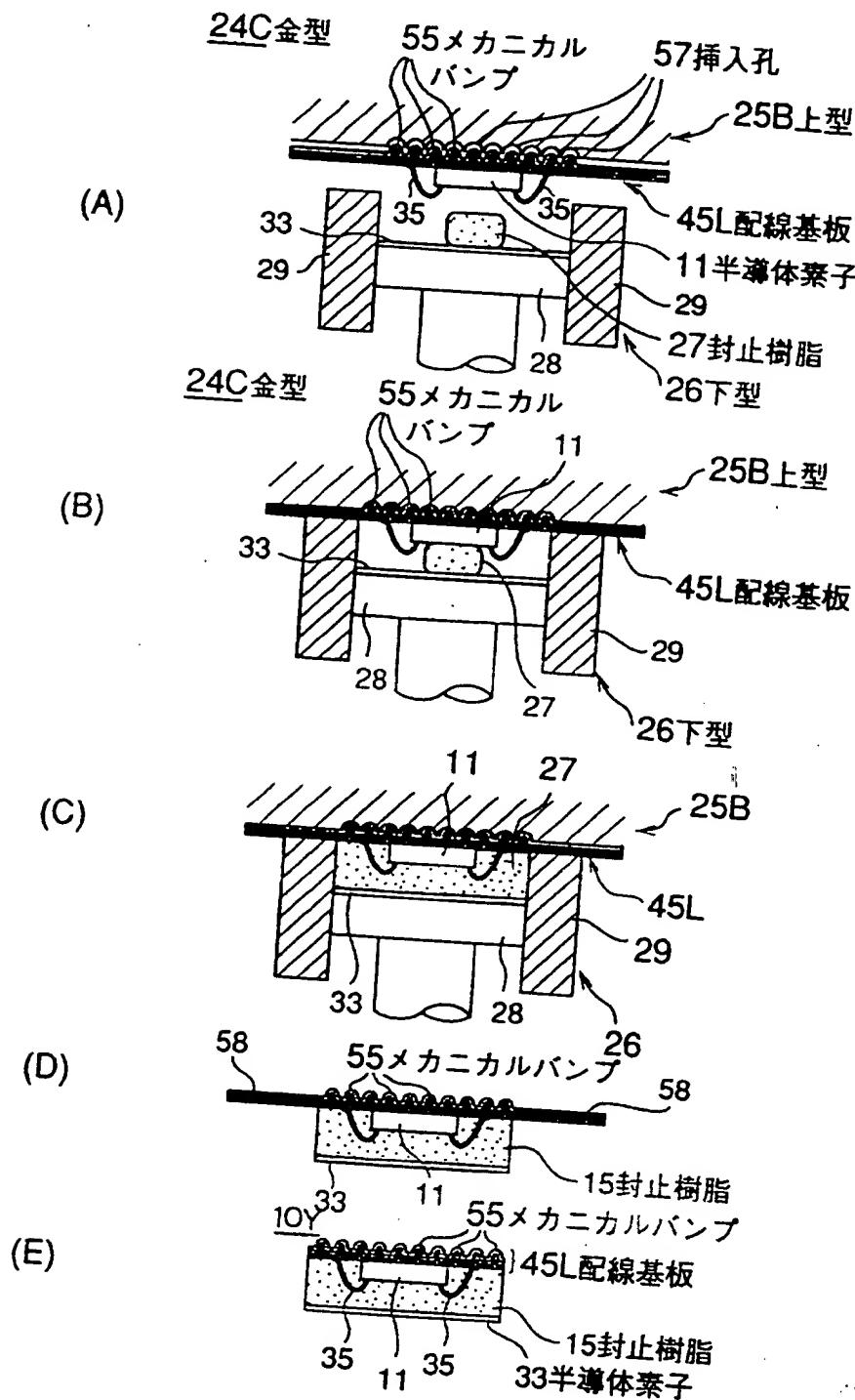
[図38]

本発明の第21実施例である半導体装置及びその製造方法を説明するための図



【図40】

メカニカルバンプを適用した各種半導体装置を説明するための図



特平 8-276634

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明はチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置の製造方法及び半導体装置に関し、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図ることを課題とする。

【解決手段】 ベースフィルム17に半導体素子11及びリード18が配設された構成の配線基板12を金型24内に装着し、続いて半導体素子11の配設位置に封止樹脂27を供給して半導体素子11を樹脂封止する樹脂封止工程と、配線基板12に形成されたリード18と電気的に接続するよう突起電極14を形成する突起電極形成工程とを有する半導体装置の製造方法において、半導体素子11を樹脂封止する手段として、圧縮成形法を用いる。

【選択図】 図2